

Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck	Band 54	S. 21—31	Innsbruck, November 1966
-------------------------------	---------	----------	--------------------------

Conodonten aus der Magnesitlagerstätte Entachen-Alm

(Nördliche Grauwackenzone, Salzburg)

von

H. MOSTLER

(Aus dem Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck; Vorstand:
Univ.-Prof. Dr. W. HEISSEL.)

Synopsis: From the Entachen-Alm locality (Salzburg, Austria) red nodular dolomites-magnesites were investigated. Conodonts extracted from these rocks are described for the first time. On the basis of conodont fauna the dolomite-magnesite („Sauburger limestone“) was found to belong stratigraphically somewhere between the *plœckensis*-zone (middle Ludlow) and lower Emsium. A short discussion of the „autigenic quartz“ is followed by an examination of a black nodular dolomite which is rich in biogenic components, but whose stratigraphic position is not clear in detail.

1. Einleitung

Östlich von Saalfelden in Salzburg, am linken Ufer des Urschlaubaches liegt der bekannte silurische Fossilfundpunkt Entachen Alm.

Neben dem unmittelbar benachbarten Dienten und Fieberbrunn in Tirol gehört die Entachen Alm zu den einzigen Fossilfundstellen, die bisher einigermaßen gute stratigraphische Fixpunkte darstellten.

Abgesehen von ihrer stratigraphischen Schlüsselstellung fand die Entachen Alm von lagerstättenkundlicher Seite infolge der Spat-Magnesitführung stets großes Interesse.

Zur stratigraphischen Situation, die im wesentlichen auf die Untersuchungen von von A. HAIDEN 1936, F. HERITSCH 1936, I. PELTZMANN 1936 und O. FRIEDRICH & I. PELTZMANN 1937 zurückgeht, sei hier kurz folgendes skizziert.

Die Stratigraphie der Entachen-Alm ist im besonderen auf die Graptolithenfunde aufgebaut. Die übrigen Fossilreste (vollkommen pyritisiert) sind schon von I. PELTZMANN (1937:247) als unbestimmbar ausgewiesen worden. Für die weitere stratigraphische Gliederung war man, abgesehen von den graptolithenführenden Schichten, auf lithologisch ähnliche Schichtfolgen anderer fossilbelegter Paläozoika ange-

wiesen. Aus diesem Grunde kann das Folgende auch nur als eine prostratigraphische Folge aufgefaßt werden und war auch seit 1937 immer nur als solche zu werten.

Über Pinzgauer Phylliten unbestimmbaren Alters vermutet I. PELTZMANN (1937:250) in den Schiefen und Lyditen ordovizisches Alter. Tieferes Gotlandium sei in Analogie zu Fieberbrunn in den Kieselschiefern vertreten. Höheres Gotlandium, belegt durch die Graptolithenzonen 27—34, steckt in einem Sedimentkomplex bestehend aus einer engen Wechsellagerung von Kalken und Kieselschiefern. Darüber folgen schwarze Kalke, die mit den Alticola-Kalken der Karnischen Alpen verglichen werden. Die darauf folgenden vererzten Kalke mit pyritisierten Fossilien werden mit ähnlichen Kalken aus dem Eisenerzer Raum parallelisiert. Sie stellt man in das unterste Unter-Devon. Auch die im Hangenden auftretenden Dolomite in Verbindung mit Schieferlagen, die wiederum zu roten geflaserten Dolomiten überleiten, vergleicht man mit ähnlichen Sedimenten von Eisenerz. Die roten Dolomite wurden direkt als „Sauburger Kalke“ aufgefaßt und werden entsprechend denen im Eisenerzer Raum (Typuslokalität, Sauburger Steinbruch am Erzberg) in das höhere Unter-Devon eingestuft.

Mittlerweile haben sich durch Neuuntersuchungen Umgruppierungen einiger Horizonte ergeben, die als Bezugspunkte für die Gliederung der Schichtfolge der Entachen-Alm dienen. Beispielsweise sind die graptolithenführenden Kieselschiefer von Fieberbrunn, die G. AIGNER 1931 in die Graptolithenzone 18—22 stellte, nach Untersuchung des Verfassers (H. MOSTLER 1966) mittels Conodonten etwa in die Graptolithenzone 30—33 einzustufen. I. PELTZMANN parallelisierte diese aber mit den Lyditen der Entachen-Alm und stellte sie in das Liegende der Kieselschiefer mit Kalkbänken.

Eine Revision der Graptolithen von der Entachen-Alm die Dr. W. GRÄF (Graz)¹ in allerjüngster Zeit durchführte, ergab, daß der schlechte Erhaltungszustand der Graptolithen keine nähere Bestimmung erlaubt und diese somit auch keinen näheren stratigraphischen Aussagewert besitzen.

Genau betrachtet, bleibt also von dem so bekannt gewordenen Fossilfundpunkt Entachen-Alm kein Schichtglied, das sich einigermaßen stratigraphisch festlegen ließe. Dies allein würde schon eine Neubearbeitung der Entachen-Alm rechtfertigen. Der Verfasser hat aber in dieser vorliegenden Studie speziell die stratigraphische Erfassung des sogenannten „Sauburger“ Kalkes verfolgt, da er für dieses Schichtglied im Kitzbühler Raum, wo es auch recht häufig auftritt, keine näheren Anhaltspunkte finden konnte.

2. Rote, geflaserte Dolomite — Magnesite:

Dieser Gesteinstypus wurde, wie einleitend schon erwähnt, immer wieder mit dem „Sauburger“ Kalk des Eisenerzer Raumes verglichen bzw. direkt als solcher bezeichnet (I. PELTZMANN 1937:252).

¹ Für die freundliche mündliche Mitteilung sei ihm herzlich gedankt!

Dem Gefüge und der auffallenden Färbung nach, hat dieser Typus in den Kitzbühler Alpen eine recht beträchtliche Verbreitung. Allerdings waren dort die vielen Tests auf Conodonten durchwegs ohne Erfolg.

Bei Stichprobenuntersuchungen im Salzburger Teil der Grauwachenzzone gelang es dem Verfasser (H. MOSTLER 1963:37), aus einer Probe, entnommen südlich der Entachen Alm am Urschlaubach, einen Conodonten (*Plectospathodus extensus*) zu finden, was letztenendes der Grund war, in diesen Sedimenten weiterzusuchen.

Diese roten, flaserigen Dolomite-Magnesite bilden das hangendste Glied der gesamten aufgeschlossenen Schichtfolge rund um die Entachen-Alm. Infolge der intensiven Rotfärbung heben sich diese deutlich von den übrigen Sedimenten ab. Recht charakteristisch sind neben der auffallenden Farbe die unruhigen Schichtflächen, die mit „tonigen“ Bestegen (meist Serizit und Feinquarz) belegt sind. Die teilweise Anschoppung der serizitischen Substanz läßt wohl auf eine parallel zum ss verlaufende Durchbewegung schließen. Im Schnitt senkrecht zum ss läßt sich ein charakteristischer linsiger Bau erkennen.

Bei der Probenentnahme wurde zunächst speziell geachtet, Handstücke mit wenig Magnesitprossung zu erhalten. Lateral wurden einzelne Schichten verfolgt, um Übergänge zwischen feinkörnigem Dolomit und solchen mit Magnesitprossung zu studieren.

Aus dieser kombinierten vertiko-lateralen Bemusterung lassen sich grob zwei Typen nach An- und Dünnschliffuntersuchungen unterscheiden.

a) feinkörniger Typus:

Einerseits haben wir es mit einem recht homogen aufgebauten Biomikrit zu tun, wo ein linsiger Bau nur schwach angedeutet ist, andererseits ist dieser linsige Bau so ausgeprägt, daß er zweifelsohne auf eine früh entstandene Knollenbildung zurückzuführen ist. Die makroskopisch gut sichtbaren Serizit-Quarzbestege sind nicht durchlaufend, sondern rasch absetzig (nur 1–2 cm anhaltend).

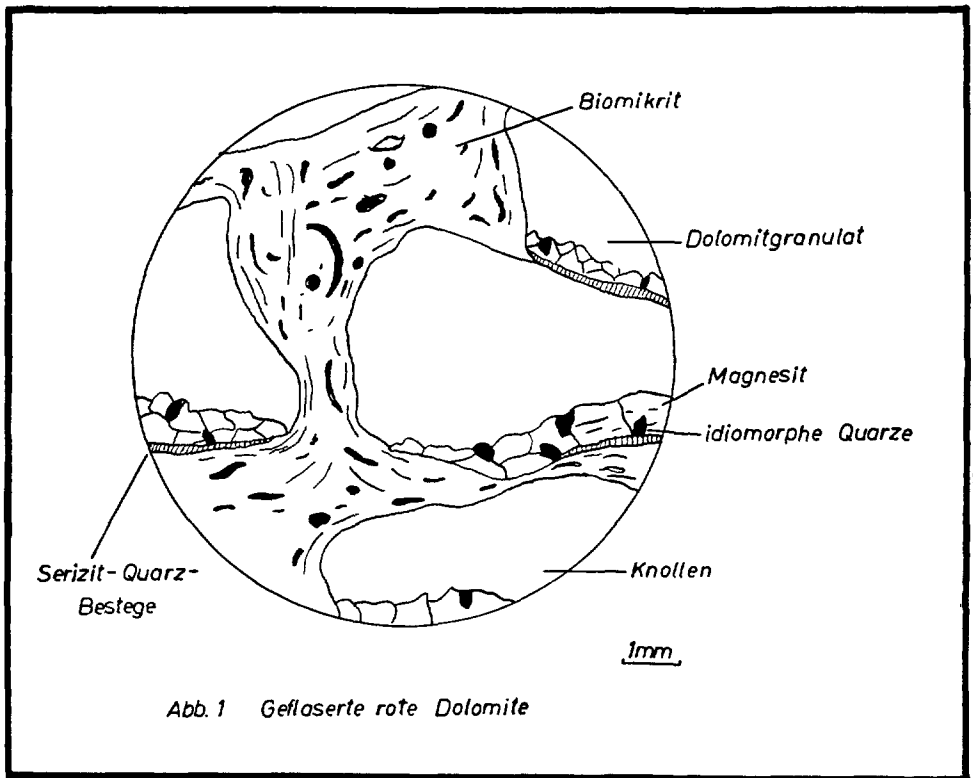
Es gibt wohl nur sehr selten Proben, an denen keine Dolomit-Magnesit-Aufspaltung zu beobachten wäre. Neben der weitaus vorherrschenden ss-parallelen Magnesitneusprossung findet sich in einer rund 60° zum ss entstandenen Auffiederung eine Dolomit-(Fe-reich) bis Magnesitblastese.

An Biogenen, es sind in den beiden Typen dieselben, ließen sich schon makroskopisch Reste von Orthoceren und ortsweise viele Crinoidenstielglieder erkennen. Im Dünn- und Anschliff konnten dazu noch Ostracodenquerschnitte, Echinodermenreste, Calcisphären und Filamente angetroffen werden.

b) Grobkörniger Typus

Hier kommt der linsige Bau stärkstens zum Ausdruck. Die Serizit-Feinquarzbestege können bis 5 mm anschwellen, sind aber genauso absetzig wie bei dem vorher beschriebenen Typus. Hier kann man schon richtige knollige Ausbildung

erkennen. Diese Knollen werden von Biomikrit, der noch plastisch war, umflossen (Abb. 1).



Daß die Knollen und ausschließlich die Knollen von der Mg-Metasomatose erfaßt werden, dürfte wohl damit in Zusammenhang gebracht werden, daß diese schon während der frühen Diagenese etwas anders gestaltet waren.

3. Fauna der roten Dolomite-Magnesite

Aufgelöst wurden die Proben mit 15%iger erwärmter Ameisensäure. Es stellte sich heraus, daß pro Probe mindestens 3 kg Gesteinsmaterial vollkommen aufgelöst werden mußten, um überhaupt Conodonten zu finden. Von einer Stelle wurden über 10 kg Gestein aufgelöst.

Die meisten Conodonten wurden aus den feinkörnigen Dolomiten herausgelöst. Ihr Erhaltungszustand ist als gut zu bezeichnen. Dazu fiel im Gegensatz zu allen im Kitzbühler Raum wie auch im Schwazer Dolomit gefundenen Conodonten auf, daß diese rein weiß und durchscheinend sind. Dies lenkte den Verdacht auf eine sekundäre Verquarzung, da auch an den mesozoischen Conodonten nie diese reinweiße

Färbung beobachtet wurde. Doch an mehreren, dazu speziell angefertigten Dünnschliffen ließ sich nur Apatit feststellen.

Die Conodontenfauna vom Liegenden zum Hangenden (hier nur auf Grund der bisherigen prostratigraphischen Gliederung verwendet) ergab kaum nennenswerte Unterschiede. Die rund 100 gewonnenen Conodonten verteilen sich auf folgende Arten:

Hindeodella equidentata RHODES

Lonchodina walliseri ZIEGLER

Neoprioniodus excavatus (BRANSON & MEHL)

Neoprioniodus latidentatus WALLISER

Ozarkodina media WALLISER

Paltodus cf. *recurvatus* RHODES

Plectospathodus extensus RHODES

Spathognathodus inclinatus inclinatus (RHODES)

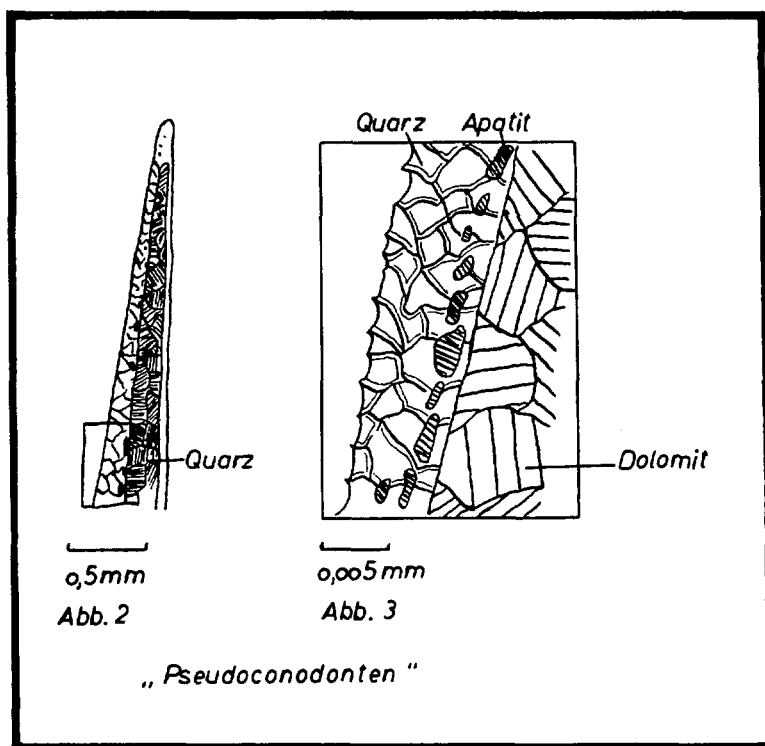
Trichonodella excavata (BRANSON & MEHL)

Leider fand sich bisher keine Leitform. Hatten wir zunächst mit *Plectospathodus extensus* eine Form, die von der *crassa*-Zone bis in das Unterdevon durchläuft — auch G. FLAJS (1964:374) beschreibt als bisher einzigen Conodonten aus dem „Sauburger Kalk“ neben vielen einspitziigen Formen *Plectospathodus extensus* —, so gelang es durch die oben angeführte Fauna, die roten Dolomite auch noch enger zu fassen. Durch das Auftreten von *Neoprioniodus latidentatus* ist eine Untergrenze mit der *plöeckensis*-Zone gegeben, während die Obergrenze mit unterem Emsium infolge des Auftretens von *Spathognathodus inclinatus inclinatus* — nach den Untersuchungen von O. H. WALLISER (1964:64) — festzusetzen ist. Damit wären die „Sauburger Kalke“ der Entachen-Alm zunächst einmal auf einen Zeitabschnitt von mittlerem Ludlow (etwa Graptolithenzone 36) bis einschließlich unteres Emsium nach der Tabelle von O. H. WALLISER (1964:94) eingeengt.

Neben den Conodonten treten noch eigenartige „Hütchenformen“ auf, wie sie I. JENTSCH (1962:985) auf Tafel 4 Bild 1—15 darstellt. Manche Formen zeigen noch eine Art Basis aus Dolomit bestehend, auf der die „Hütchen“ sitzen. Schon JENTSCH hat diese Formen nur mit Vorbehalt zu den Conodonten gestellt.

Die übrige Begleitfauna setzt sich wie folgt zusammen: Aus Echinodermenresten, insbesondere Crinoidenstielglieder, und einer Unzahl von Calcisphären, die in letzter Zeit durch M. RICH (1965:143) zu den Foraminiferen gestellt wurden, über die hier, da genauere Untersuchungen noch fehlen, nichts weiter ausgesagt wird. Dazu gesellen sich vereinzelt Ostrakodenschälchen. Sehr häufig treten Formen auf, die an einspitziige Conodonten erinnern. Sie wurden spezieller untersucht. Dabei handelt es sich um etwa 0,4—2 mm große, schlanke (0,1—0,3 mm breite) gerade Formen, die an Einzahnformen erinnern. Sie haben einen dreieckigen Querschnitt an der Basis, sind glatt und genauso wie die Conodonten der roten Dolomite durchscheinend.

In Dünnschliffen, die eigens dazu angefertigt wurden, erkennt man sehr deutlich eine bis an die Spitze reichende „Basisgrube“. Diese „Basisgrube“ ist meist durch Magnesit ausgefüllt. Der übrige Teil außerhalb der „Basisgrube“ besteht zum Großteil aus Feinquarz. Wie Abb. 2 und 3 zeigen, sind die von den „Einzahn“ ausgehenden Kanten zu Lamellen ausgezogen und mit einem verzweigten Geflecht ausgestattet.



An der Grenze zur „Basisgrube“ finden sich immer Reste von Apatit (Abb. 3). Demnach ist wohl anzunehmen, daß es sich ursprünglich nur um Apatit handelte. Die Verquarzung müßte also sekundär entstanden sein, wobei der Verfasser glaubt, annehmen zu dürfen, daß diese Verquarzung im Zuge der Magnesium-Metasomatose entstanden ist. Warum nur diese Form und nicht die Conodonten selbst verquarzt wurden, dürfte damit zusammenhängen, daß die Apatit-Zusammensetzung eine verschiedene war; so ist beispielsweise Fluor-Apatit wesentlich resistenter gegenüber derartigen Angriffen.

Auf Grund dieses eigenartigen Gewebes glaubt der Verfasser mit einiger Berechtigung, diese „Einzahnform“ nicht zu den Conodonten stellen zu dürfen, und stellt diese zunächst rein beschreibend als „Pseudoconodonten“ den übrigen Conodonten gegenüber.

Auch bei den Paraconodonten (K. J. MÜLLER 1962: W. 248) sind bisher derartige „Gewebsstrukturen“ nicht beschrieben worden. Eine ausführliche Beschreibung darüber ist erst bei mehr Material vorgesehen.

4. Diskussion zur „authigenen“ Quarzbildung

Im säureunlöslichen Rückstand fanden sich immer wieder in nicht unbedeutender Menge idiomorphe glasklare Quarze. Dieser Frage wurde hier etwas nachgegangen, da zunächst auffiel, daß nur jene Proben idiomorphe Quarze führen, wo Magnesitneusprossungen schon makroskopisch auffielen. Mittels einer Reihe von Dünnschliffen konnte diese Beobachtung kontrolliert und bestätigt werden. Die idiomorphen Quarze sprossen immer unmittelbar nach der Magnesitblastese. Die Abfolge, die sich aus dem Schliff ableiten läßt, ist etwa folgende:

Sprossung von großen Magnesitkristallen (meist Fe-hältig); dann beginnt im zunächst noch freien Raum teils richtig wandständig der Quarz zu wachsen, wobei die Restlumina von feinem Dolomit erfüllt werden. Bemerkenswert ist, daß H. LEITMEIER & W. SIEGL (1954) trotz genauer Untersuchungen diese Quarze nicht beobachteten, wohl aber auf Seite 224 vermerkten, daß im Zuge der zirkulierenden Magnesialösung immer etwas kolloidale Kieselsäure wanderte, die sich dann als feinste Chalzedonpartikelchen abschieden. Allerdings nahmen die beiden eben erwähnten Autoren für diesen Vorgang einen unmittelbar an die Sedimentation anschließenden Prozeß an. In solchen Fällen müßten wir bei unseren Quarzen von frühdiagenetisch entstandenen „authigenen“ Quarzen sprechen. Eine Reihe von Tatsachen spricht gegen eine sedimentäre Bildung der Magnesite und des Quarzes. Es sei nur eine davon herausgegriffen, da im Rahmen dieser Arbeit keine Stellungnahme zur Magnesitentstehung genommen wird. (Eine Arbeit über „authigene“ Quarzbildung in Kalk-, Dolomit- und Magnesitgesteinen der Grauwackenzone ist vorgesehen). Über die Magnesitgenese der unmittelbaren Umgebung von der Entachen-Alm berichtet J. G. HADITSCH.

Von sedimentologischer Seite betrachtet, ist es geradezu unmöglich, die Dolomite — Magnesite aus der Entachen-Alm, die sich aus 30—40% Biogenen zusammensetzen, auf eine Salinarfazies zurückzuführen und damit eine sedimentäre Magnesitgenese ableiten zu wollen. Wir kennen bisher keinen Salinarfaziesraum, der eine derartige Zusammensetzung wie die Sedimente der Entachen-Alm aufweist. Auch die im Folgenden noch zu besprechenden schwarzen knolligen Dolomite mit vereinzelt Magnesitblasten können nicht mit einer Salinarbildung in Zusammenhang gebracht werden.

J. G. HADITSCH hat in einer brieflichen Mitteilung — für die ich ihm hier sehr herzlich danken möchte — auf wasserklare Bergkristalle hingewiesen, die gleich alt sind wie sein Dolomit II (also schon in den Redolomitierungsprozeß gehören). Ob diese Quarze tatsächlich gleichen Alters sind, wie die von mir beschriebenen, darüber kann keine Aussage gemacht werden.

Der Verfasser konnte schon (H. MOSTLER 1966) bei Fieberbrunn auf idiomorphe Quarze hinweisen, die sich im unlöslichen Rückstand fanden, und nach dem Habitus ganz den von W. D. GRIMM (1962:883) angeführten Quarzen entsprechen. Auch dort konnte eindeutig festgestellt werden, daß die Quarze im Zuge der Vererzung (Fahlerzbildung) entstanden sind.

Zusammenfassend sei festgehalten, daß die Quarze im Zuge einer Vererzung bzw. durch eine Mobilisation ausgelöst, durch eine fortschreitende Vererzungsfront entstanden sind.

5. Schwarze Knollendolomite

Auf der Nordseite der Entachen-Alm wurde durch den Bau eines Schleppliftes, der vom Hinterthal heraufführt (oberste Stütze), ein kleiner Aufschluß freigelegt, der allerdings nur sehr schlecht die Lagerungsverhältnisse wiedergibt. Es hat den Anschein, daß die dunklen Dolomite hier über den roten geflaserten Dolomiten zu liegen kommen. Bisher wurde eine derartige Lagerung noch nie beobachtet, so daß es zunächst offenbleiben muß, wie sich die Lagerungsverhältnisse tatsächlich gestalten.

Jedenfalls fielen dem Verfasser die knolligen, ortsweise etwas kieseligen schwarzen Dolomite sofort auf, da sie im Kitzbühler Raum infolge eines starken Conodontenreichtums sich immer wieder als silurische Sedimente entpuppten (H. MOSTLER 1966 b).

Nach An- und Dünnschliffuntersuchungen zeigt sich, daß die knollige Ausbildung im besonderen durch einen Materialunterschied hervorgerufen wird. Die Schichtoberflächen zeigen bis 3 cm taschenförmige Vertiefungen, die teilweise mit einer tonig-karbonatischen Substanz gefüllt sind, während der Hauptanteil des Gesteins von einem sehr homogenen Biomikrit (40% Biogene) bestritten wird.

Die auffallende Ton (mit etwas Bitumen)-Feinquarزشüttung führt gut sortierte Biogene und zwar fast ausschließlich Echinodermenschutt (Abb. 4).

Die sehr diffus und spärlich verteilte Kieselsäure ist teilweise als Chalzedon ausgefallen und zwar einerseits biogene Skelettelemente, besonders Ostrakodenschälchen, ersetzend, andererseits siedelt sie in den vielen kleinen Scherrissen, die das ganze Gestein durchschwärmen.

Größere Biogene, vor allem die Echinodermenskelettelemente, werden durch Spatmagnetit ersetzt. An Biogenen fanden sich im Dünn- Anschliff Echinodermatenreste, Bryozoenbruchstücke, Ostrakodenschälchen und Radiolarien.

Die Fauna, die mittels Ameisensäure herausgelöst wurde, setzt sich neben den Conodonten aus Bryozoenresten, Spiculae, Crinoidenstielglieder, die nach der Ausbildung der Gelenkflächen *Scyphocrinites*-Gliedern stark ähneln, Brachiopodenreste, Ostrakodenschälchen (nur glatte Formen) und Foraminiferen (Ammodiscinen) zusammen.

Die Conodontenfauna ist recht spärlich. Hier treten wieder die dunkel gefärbten Conodonten auf, wie sie aus der Grauwackenzone bisher immer beobachtet wurden. Es handelt sich, bis auf einen Conodonten, nur um Einzahn-Formen:

Drepanodus sp.
Paltodus cf. *compressus*
Paltodus cf. *recurvatus*

Daneben fand sich bisher nur ein mehrspitziger Conodont, der etwas lädiert ist. Dieser wird, obwohl er die charakteristische, aufgeblähte, bis zum Hinterende reichende Basisgrube und hinten die breiten, seitlich abgeflachten Zähnnchen aufweist, nur mit Vorbehalt zu *Spathognathodus sagitta* gestellt. Dies schon deshalb, weil es bei Einzelformen schwierig ist, diese Form (die auf die *sagitta*-Zone nach O. H. WALLISER (1964:82) beschränkt ist) von der tief mitteldevonischen Form *Spathognathodus bidentatus* (diese Art ähnelt *Spathognathodus sagitta* weitestgehend) auseinanderzuhalten. Es muß daher abgewartet werden, ob durch neu aufgesammeltes Material es nicht doch gelingt, noch andere, mehrspitzige Conodonten zu finden. Falls sich auf der Entachen-Alm die Form *Spathognathodus sagitta* bestätigen sollte, wäre eine Inversion der Schichtfolge anzunehmen. Damit hätten wir ähnliche Verhältnisse, wie sie G. FLAJS (1964:374) aus dem Eisenerzer Raum beschreibt, wo die Kalke der Handelalm (obere *Kockellela*-Stufe) das Liegende der „Sauburger Kalke“ darstellen. Doch hier wie da sind die Fragen um eine genaue Einstufung der „Sauburger Kalke“ nicht gelöst.

Abschließend soll auf die „Hütchenformen“, wie sie bereits bei der vorher angeführten Fauna erwähnt wurden, verwiesen werden. Gleichzeitig soll noch neben der Quarzföhrung (idiomorphe Quarze) auf die vielen Pyrite hingedeutet werden, die in den roten Dolomiten nur als Pentagondodekaeder in den schwarzen Dolomiten als Würfeln bzw. fast ausschließlich als Würfeln vorkommen.

Stellen wir die Faunen von den roten Dolomiten den dunklen Dolomiten gegenüber, so ergeben sich, außer den verschiedenen Conodontenformen, recht auffallende Unterschiede (siehe Tabelle).

Tabelle 1: Conodontenbegleitfauna

Rote Dolomite-Magnesite	Schwarze Knollen-Dolomite	Fauna
—	+	Schwammnadeln
—	+	? Bryozoenfragmente
+	+	Echinodermenreste (haupts. Crinoidenstielgl.)
—	+	Radiolarien
+	+	Ostrakoden (glattschalig)
—	+	Foraminiferen (Ammodiscinen)
+	—	Calcisphären
+	—	„Pseudoconodonten“

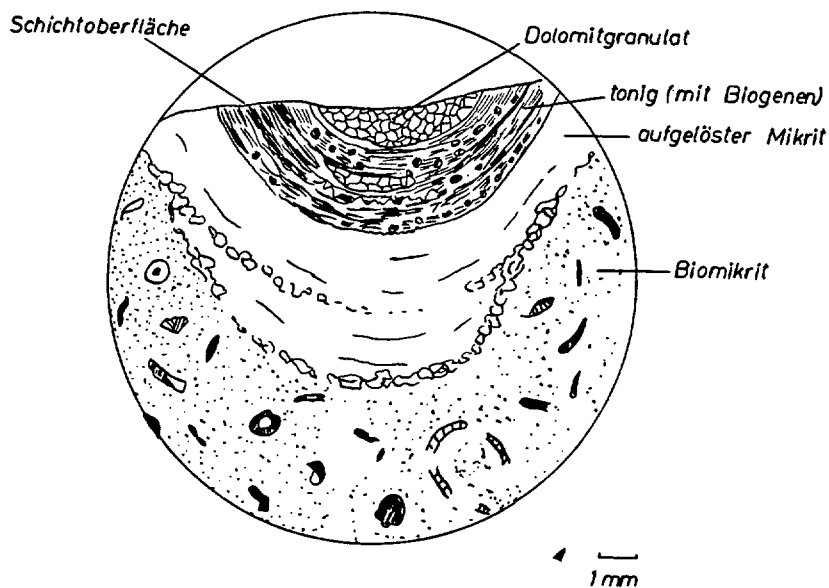


Abb. 4 Schwarze Knollendolomite

Literaturverzeichnis

- AIGNER, G. (1931): Eine Graptolithenfauna aus der Grauwackenzone von Fieberbrunn in Tirol nebst Bemerkungen über die Grauwackenzone von Dienten. — Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien, m.-ntw. Kl., I, **140**, 23—55.
- FLAJS, G. (1964): Zum Alter des Blasseneck-Porphyroids bei Eisenerz (Steiermark, Österreich). — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1964, 368—378, Stuttgart.
- FRIEDRICH, O. und PELTZMANN, I. (1937): Magnesitvorkommen und Paläozoikum der Entachen-Alm im Pinzgau. — Verh. Geol. B. A. 245—253.
- GRIMM, W. D. (1962): Idiomorphe Quarze als Leitmineralien für salinare Fazies. — Erdöl u. Kohle, **15**, 880—887.
- HAIDEN, A. (1936): Über neue Silurversteinerungen in der nördlichen Grauwackenzone Entachenalm. — Verh. Geol. B. A. 133—138.
- HERITSCH, F. (1936): Bemerkungen zur Notiz von A. Haiden über Silurversteinerungen von der Entachenalm. — Verh. Geol. B. A. 221—224.
- JENTSCH, I. (1962). Conodonten aus dem Tentakulitenknollenkalk (Unterdevon) in Thüringen. — Geologie, **11**, 961—985.
- LEITMEIER, H. & W. SIEGL (1954): Untersuchungen an Magnesiten am Nordrand der Grauwackenzone Salzburgs und ihre Bedeutung für die Entstehung der Spatmagnesite der Ostalpen (Schluß). — Berg- u. Hüttenm. Mh., **99**, 221—230.
- MOSTLER, H. (1965): Bericht über stratigraphische Untersuchungen in der westlichen Grauwackenzone. — Anz. Akad. Wiss. Wien, m.-ntw. Kl., 37—39.
- MOSTLER, H. (1966a): Zur Einstufung der „Kieselschiefer“ von der Lachtal Grundalm (Fieberbrunn, Tirol). — Verh. Geol. B. A. (im Druck).
- MOSTLER, H. (1966b): Bericht 1965 über stratigraphische Untersuchungen auf Blatt Fieberbrunn (122/2). — Verh. Geol. B. A. Wien (im Druck).
- MÜLLER, K. J. (1962): Supplement to systematics of Conodonts. In: R. C. MOORE, Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W. Miscellaneous.
- PELTZMANN, I. (1936): Zu den Graptolithen der Entachenalm. — Verh.-Geol. B. A. S. 224.
- RICH, M. (1965): „Calciphères“ from the Duvevon Formation (Upper Devonian) in western North Dakota. — Journal of Paleontol., **39**, 143—145.
- WALLISER, O. H. (1964): Conodonten des Silurs. — Abh. hess. L. A. Bodenf. **41**, 106 S.

Anschrift des Verfassers: Dr. Helfried MOSTLER, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck, 6020 Innsbruck, Universitätsstraße 4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Mostler Jörg

Artikel/Article: [Conodonten aus der Magnesitlagerstätte Entachen-Alm \(Nördliche Grauwackenzone, Salzburg\). 21-31](#)